HumManual de Operação
Versão 1.5

NEMESYS

Registro ANVISA Nº 80079190019

Estimulador Neuromuscular
(Aparelho eletromédico de terapia via eletroestimulação muscular)

Fabricante:

Razão Social: Mendes e Barbosa
CNPJ 717.769.673/0001-59
Rua do Rosário, 1776   Piracicaba/SP
E-mail: quark@quarkmedical.com.br

Indústria Brasileira
CEP 13.400-186
Fone: (19) 2105-2800

Índice

Introdução

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento QUARK.

A QUARK não tem medido esforços para produzir equipamentos de eletroterapia, dentro dos rigorosos padrões de qualidade e da mais avançada tecnologia.

O Nemesys é um instrumento versátil e completo, que visa atender com eficiência os processos exigidos pela eletroterapia, eletrodiagnóstico e pesquisa relativa à estimulação transcutânea. Com suas formas de onda pré-programadas, permite desde sua utilização mais simples (sendo necessário apenas pressionar uma tecla para selecionar a terapia desejada) até a mais completa terapia, envolvendo exercícios rítmicos e variações de ondas padrões, tornando-se assim,um eficaz instrumento de tratamento e pesquisa em eletroterapia. Operando no modo eletrodiagnóstico, ao pressionar de uma única tecla, obtemos em alguns minutos e com muita facilidade, todos os parâmetros desejados.

A ampla gama de recursos disponíveis se faz possível, uma vez que o Nemesys é controlado por microprocessador, conferindo qualidade, confiabilidade e tecnologia ao equipamento.

Princípios Físicos da Eletroestimulação

O conhecimento de que a condução elétrica por sistemas biológicos altera eventos fisiológicos e patológicos e tão antigo quanto a descoberta de que os sistemas biológicos são um meio condutor (NELSON, 2003). Desde a contração da perna da rã descrita por Galvani até o formigamento causado por um estimulador nervoso transcutâneo, a palavra eletroterapia comumente traz à tona o conceito de correntes que estimulam o corpo (LOW, 2001).

Efeitos Neurofisiológicos

A teoria das "comportas de dor" de Melzack e Wall é uma forma de explicação padrão para o alívio da dor. Com a Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea, uma corrente elétrica é aplicada às terminações nervosas na pele, as quais viajam até o cérebro através de fibras nervosas seletivas (i.e., fibras A) ou por processadores de informações espaciais proprioceptivos. Conforme a teoria da dor de Melzack e Wall, essas fibras devem passar por um segmento da medula espinhal, a substância gelatinosa, que contém células especializadas envolvidas na transmissão neural. As células T também servem como junções de transmissão para que essas fibras conduzam as sensações ascendentes de dor até o tálamo, ou o "centro da dor" do cérebro. As pequenas fibras C tem uma velocidade de transmissão consideravelmente menor que a das fibras A. Assim, o sinal ao longo das fibras A normalmente alcança o cérebro antes da transmissão das fibras C. Ambas as fibras e suas respectivas transmissões devem passar pelas mesmas células T da medula espinhal, como já foi mencionado, com uma preponderância de entrada das fibras A, em razão do grande número de fibras presente no sistema e a sua rápida velocidade de transmissão. Se a célula T é considerada como uma comporta pela qual os sinais devem passar, é concebível que uma sobrecarga de transmissão das fibras A possa bloquear a transmissão mais lenta das fibras C, que chegam carregando o sinal de dor para o cérebro. Dessa maneira, um sinal de dor poderia ser efetivamente bloqueado pelo mecanismo das comportas descrito dentro da célula T. A sensação de dor do paciente iria, portanto, ficar diminuída ou ser bloqueada inteiramente. Esse é conceito básico da teoria das comportas de Wall e Melzack (KAHN, 2001).

O aparente benefício da estimulação elétrica neuromuscular mostrado em estudos de fortalecimento em indivíduos com déficit de força muscular pode ser explicado pela ativação consistente das mesmas unidades motoras - uma condição que é altamente favorável para o treinamento da força muscular. Se os eletrodos forem aplicados no mesmo local, com uma preparação de pele e características de estimulação similares, as mesmas unidades motoras serão ativadas em cada contração durante toda sessão de exercícios. Quanto maior a amplitude, maior será a profundidade da estimulação e maiores serão as chances de se recrutar todas as unidades motoras (NELSON, 2003).

Tem-se sugerido que as correntes pulsadas podem afetar o metabolismo celular levando a trocas arteriais, venosas e linfáticas no nível microcirculatório (LOW, 2001).

Indicações e Contra-Indicações

Indicações – Diagnóstico

Determinação qualitativa e quantitativa da excitabilidade farádica, Reobase, Cronaxia e Acomodação, Levantamento (ou impressão direta) de gráficos IxT para pulsos retangulares e exponenciais e galvano palpação.

Indicações – Terapia

Indicado como recurso analgésico, reforço muscular, estímulo circulatório e contraturas.

Contra-Indicações

Contra indicado no tratamento de pacientes tuberculosos; sobre a região de marcapasso, sobre implantes metálicos e erupções cutâneas, locais tumorais ou infecciosos e sobre regiões hipoestésicas.

Princípio de Funcionamento

O painel frontal do Equipamento é dividido de forma a proporcionar uma fácil visualização e controle.

É composto como segue:

- Visor alfa numérico
- Visor numérico
- LEDS (luzes) de indicação da programação selecionada
- LEDS auxiliares de visualização de intensidade de saída
- Teclas de seleção e programação de terapia (teclas brancas)
- Teclas de execução de terapia (teclas vermelhas)
- Teclas de eletrodiagnóstico (teclas amarelas)

Funções do Painel Frontal

A tabela a seguir contém as informações sobre a função de cada item no painel frontal;

TECLAS BRANCAS	PROGRAMAÇÃO
SHAPE	Altera a programação da corrente
T / R	Seleciona T (largura de pulso) e R (repouso)
Ton / Toff	Ton : Trens de pulso ; Toff : Descanso
	Seleciona corrente bipolar ou monopolar
RAMP / SUST / RISE	Seleciona crescimento dos trens de pulsos
BASE	Corrente galvânica de base
CH SEL	Seleção de canal (utilização futura)
	Incrementa variável indicada no display
	Decrementa variável indicada no display
TECLAS VERMELHAS	**CONTROLE DE OPERAÇÃO**
START	Executa a programação (libera pulsos ao paciente)
STOP	Interrompe a programação (desconecta o paciente)
PULSE START	Libera um pulso da corrente programada ou Armazena dados no eletrodiagnóstico
TECLAS AMARELAS	**ELETRODIAGNÓSTICO**
DIAG	Inicia o eletrodiagnóstico
GRAPH	Mostra dados no visor ou impressora
STEP	Pausa ou avanço de passos no eletrodiagnóstico
LEDS INDICADORES	**PARÂMETRO**
mA	Intensidade de corrente em miliampères
ms	Tempo em milisegundos
seg	Tempo em segundos
min	Tempo em minutos
	Indica pulso bipolar (sem componente galvânica)
+/-	Polaridade de eletrodos invertida
Base	Corrente Galvânica de Base presente
LEDS auxiliares	Para visualização da intensidade de saída

Mensagens Apresentadas pelo Display

A tabela a seguir contém as mensagens apresentadas pelo display;

TEXTO DISPLAY	SIGNIFICADO
FAR	Corrente exponencial Farádica
DF	Corrente Difásica
MF	Corrente Monofásica
CP	Corrente Curtos Períodos
LP	Corrente Longos Períodos
TENS	Estimulaçao Eletrica Nervosa Transcutanea
SMS	Strong Muscle Stimulation
GALV	Galvânica
HET	Corrente Interferencial tipo Heteródina
T	Largura do pulso de estímulo
R	Intervalo entre pulsos
TFIM	Tempo restante para o final de terapia
TIME	Tempo de terapia
TON	Tempo de duração do trem de pulsos
TOFF	Tempo de repouso entre trens de pulsos
RAMP	Tempo do ciclo de variação de pulsos (crescimento)
RISE	Número de repetições de passos de RAMP
SUST	Tempo de sustentação no ponto máximo do RAMP
* REOB	Reobase
* CRON	Cronaxia
* ACC	Acomodação
* PAUS	Pausa na execução do eletrodiagnóstico
* GE00 a GE09	Pontos de 0 a 9 do Gráfico de Estímulo Exponencial
* GQ00 a GQ12	Pontos de 0 a 12 do Gráfico de Estímulo Retangular
* ALFA	Quociente de Acomodação - ALFA
** CABO 0000	Interrupção da Terapia

* Estes textos serão apresentados quando o equipamento estiver executando o eletrodiagnóstico.

** Este texto será apresentado quando o paciente for desconectado do aparelho durante a terapia (soltando o cabo ou cabo com defeito), ou ainda quando não puder fornecer a corrente desejada. Neste caso verifique a conexão ao paciente, ou melhore o acoplamento, molhando mais a esponja, melhorando a colocação de gel, ou localizando melhor o ponto motor.

Correntes

A tabela abaixo mostra as correntes na sua forma padrão, ao ligarmos o aparelho:

Corrente	Tipo	T (ms)	R (ms)	TOFF (seg)	RATE	TIME (min)
GALV	Mono	-	-			15
FAR	Mono	1	20			6
DF	Mono	10	0			2
MF	Mono	10	10			4
CP	Mono	10	10	1		5
LP	Mono	10	10	10	5	6
UE	Mono	2	5			4
TENS	Bip	0.20	7			20
SMS	Bip	10	100			10
HET 10Hz	Bip	0.05				10

Tomemos como exemplo a corrente TENS: ao ligar o equipamento, a programação inicial é corrente bipolar, T=0,20 ms, R=7 ms,TIME=20 min. Os demais parâmetros não apresentam uma programação inicial. Outro exemplo para a forma de onda LP: corrente monopolar, T=10 ms, R=0 ms, TOFF=10 s, e RAMP=5 s.

Na forma de onda LP, RAMP controla o tempo de conversão da onda monofásica em difásica. Na forma de onda CP, TOFF controla o tempo de conversão da onda monofásica em difásica.

Estes valores são atribuídos inicialmente ao equipamento, quando ele é ligado, ou quando fazemos a seleção da forma de onda através da tecla SHAPE. Podemos alterá-los de acordo com a necessidade da terapia, dentro dos limites estabelecidos pelo equipamento. Sempre que desejarmos fazer alterações em determinado parâmetro, basta que este esteja sendo visualizado no display.

Exemplificando, podemos alterar a corrente difásica, transformando-a em bipolar, T=16 ms, R=0, simulando a forma de onda disponível nas tomadas da nossa residência.

Instruções de Utilização

a) Coloque o cabo de força na tomada;

b) Ligue o equipamento e verifique se os LEDs e segmentos do DISPLAY frontal ficam acesos por 2 segundos. A campainha permanece acionada também;

c) Corrente inicial: GALV, Intensidade inicial de corrente : 0.0 mA;

d) Conecte os eletrodos no paciente (eletrodos de borracha e gel são indicados para correntes bipolares, enquanto eletrodos de placa e esponja umedecida pode ser utilizada p/ qualquer tipo de corrente);

e) Selecione o tipo de corrente desejada pressionando a tecla SHAPE;

f) Inicie a terapia pressionando a tecla START;

g) Ajuste a corrente e tempo de terapia pressionando a tecla TIME, e depois as teclas e

h) Enquanto o LED START estiver acionado, o paciente estará conectado ao equipamento e portanto recebendo pulsos elétricos;

i) Ao final da terapia o BIP será acionado 5 vezes, desconectando automaticamente o paciente;

j) Para interromper a terapia antes do tempo programado pressione STOP.

OBSERVAÇÕES

- As teclas +/-,   , só produzem alterações quando não houver terapia em andamento (LED START apagado).

- A tecla +/- serve para inverter a polaridade dos eletrodos, só tendo função para correntes monopolares.

- A tecla   serve para transformar a corrente selecionada em bipolar (componente galvânica zero). Não tem função nas formas de onda LP, GALV, SMS, TENS e HET.

- A tecla RAMP introduz uma variação na terapia, evitando a fadiga, no caso da estimulação funcional, ou a acomodação, no caso da estimulação transcutânea (dor). Não tem função nas formas de onda CP e GALV.

- Durante a terapia, as teclas RAMP, TOFF, SUST e RISE só poderão ser acessadas se já houver sido definido um parâmetro RAMP inicial (antes de pressionar START).

- O mesmo é válido para a seqüência TON e TOFF.

- Uma vez definido RAMP, pode-se alterar seu valor durante a terapia, assim como acrescentar ou modificar os valores de SUSTENTAÇÃO TOFF e RISE. O mesmo é válido quando se define TON e TOF.

- Por razões de segurança, a mudança da corrente em uso (tecla SHAPE), só é permitida quando não houver terapia em andamento (LED START apagado). Sempre que alterarmos a corrente em uso, todos os parâmetros iniciais (RAMP, TOFF, SUST, TON, e Intensidade de corrente) são inicializados de acordo com a terapia selecionada e I=0mA.

- Da mesma forma, quando houver terapia em andamento, o modo rápido de avanço de parâmetros (mantendo-se a tecla pressionada), fica desabilitado.

- Para conforto do paciente, ao pressionar a tecla START, a intensidade de corrente fornecida ao paciente aumenta gradativamente, até atingir o valor programado. Acompanhe o efeito através dos LEDS auxiliares.

- Da mesma forma, ao pressionar a tecla STOP, a intensidade de corrente decresce lentamente até zero. Acompanhe no VISOR numérico.

PADRÕES BÁSICOS DAS CORRENTES

CORRENTE BIPOLAR

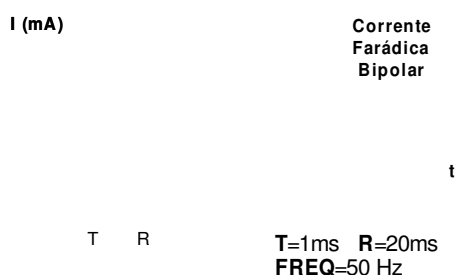
O gráfico da próxima página ilustra a corrente Farádica na forma bipolar. Verifique que a componente galvânica é zero, ou seja, a quantidade de íons que se desloca do polo positivo para o negativo é a mesma que a do polo negativo para o positivo. Isto é muito útil em aplicações terapêuticas de período prolongado.

I (mA)

Corrente
Farádica
Bipolar

t

T R

T=1ms **R**=20ms
FREQ=50 Hz

Utilize a tecla , para a conversão de corrente em bipolar. Esta opção não é disponível para as correntes LP, GALV, SMS,TENS e HET.

Exemplo 1

Já estamos familiarizados com o teclado, e conhecemos as correntes disponíveis no NEMESYS. Isto permite a prática com o equipamento. Como primeiro exemplo, iremos construir a corrente RS (Ritmo Sincopado). Sabemos que a RS é um trem de pulsos Monofásicos, com tempo de atividade (TON) de 1 seg, e tempo de repouso (TOFF) também de 1 seg.

Segue abaixo a sequência de teclas a serem pressionadas para se obter a corrente desejada:

Com o LED START desligado:

- Pressione SHAPE até a corrente MF;
- Pressione TOFF;
- Selecione TOFF = 1.0 seg;
- Pressione TON;
- Selecione TON = 1.0 seg;
- Selecione o Tempo de Terapia em minutos;
- Pressione START;
- Aumente a intensidade da corrente até obter o efeito desejado;
- Pressione TIME.

RAMP - SUST - TOFF - RISE

RAMP - Define modulação suave do trem de pulsos. É medido em segundos, de tal forma que metade do tempo programado é despendido na elevação da intensidade (até a corrente programada), e a outra metade na diminuição da mesma (até zero).

SUST - Define o tempo em que a intensidade se mantém no valor programado, após atingí-la.

I (mA)

Imax

RAMP t

I (mA)

Imax

RAMP/2 SUST RAMP/2 TOFF t

RISE - Define o número de vezes que os ciclos de rampa são executados sobre um mesmo patamar. Ao longo de sua execução, a intensidade de cada ciclo de rampa vai aumentando, até atingir o valor programado, para então executar a sustentação, se houver.

I (mA)

R I S E = 1

Imax

RAMP

t

Podemos combinar todos os parâmetros, construindo uma terapia mais complexa que o padrão. Como exemplo, podemos associar as propriedades de média freqüência do TENS com modulações em baixa freqüência, obtendo assim o efeito terapêutico das duas. Cabe neste momento observar que podemos acompanhar visualmente a variação da intensidade de corrente através da coluna de LEDS auxiliares, à direita do painel frontal. Quando a intensidade atingir o valor programado, toda a coluna de LEDS estará acesa.

Nos casos particulares da CP (curtos períodos) e da LP (longos períodos), observaremos os LEDs acesos quando a composição se transformar na forma difásica (vide gráficos anteriores).

Exemplo 2:

Vamos executar uma terapia de facilitação numa musculatura não denervada. Podemos então utilizar como base a forma de corrente Farádica, com rampa de subida de 5 segundos, 2 segundos de sustentação e 4 segundos de repouso entre um exercício e outro.

Com o LED START desligado:

- Pressione SHAPE até a corrente FAR;

- Pressione RAMP - Selecione RAMP = 5 seg;

- Pressione SUST - Selecione SUST = 2.0 seg;

- Pressione TOFF - Selecione TOFF = 4.0 seg;

- Pressione START;

- Aumente a intensidade até obter o efeito desejado. Acompanhe os LEDs auxiliares para fazê-lo durante o tempo de sustentação !

- Pressione TIME;

- Selecione o tempo de terapia em minutos.

Observação: Podemos alterar todos os parâmetros durante a terapia, se assim desejarmos. Observe sempre a coluna de LEDS auxiliares para mudar a intensidade da corrente. Faça-o sempre quando todos estiverem ligados, caso contrário pode-se aplicar intensidade incompatível com o conforto do paciente!

ELETRODIAGNÓSTICO

A operação do equipamento no modo eletrodiagnóstico compreende 6 etapas distintas:

1º - Localização do ponto motor

2º - Excitabilidade Farádica

3º - Levantamento da REOBASE

4º - Levantamento da CRONAXIA

5º - Levantamento da ACOMODAÇÃO

6º - Levantamento dos GRÁFICOS I x T para correntes EXPONENCIAIS e RETANGULARES

A seguir, temos as definições clássicas dos parâmetros envolvidos.

REOBASE

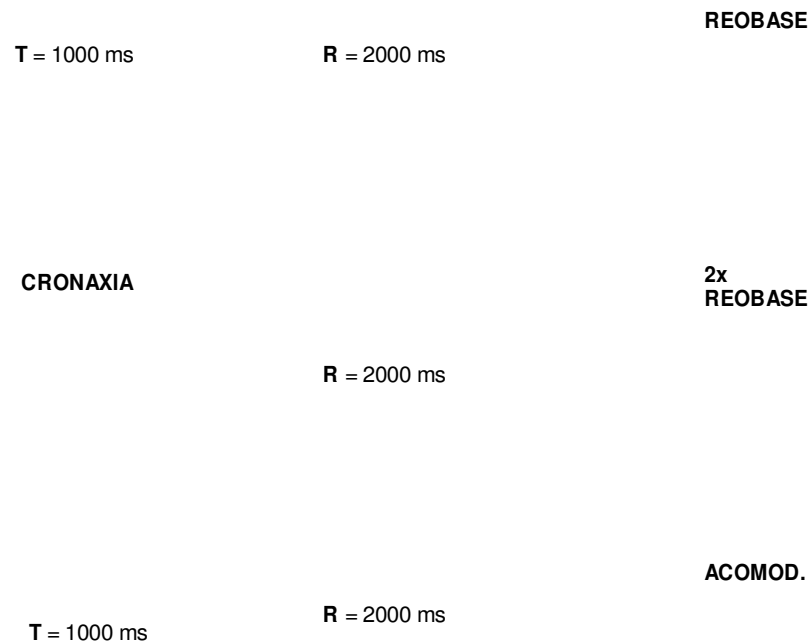
T = 1000 ms

R = 2000 ms

CRONAXIA

2x REOBASE

R = 2000 ms

ACOMOD.

R = 2000 ms

T = 1000 ms

REOBASE: É a mínima corrente necessária para produzir contração muscular, para T = 1000 ms e R = 2000 ms, com forma de pulso RETANGULAR.

CRONAXIA: É a menor largura de pulso RETANGULAR, com intensidade de 2 vezes a reobase, para produzir contração muscular.

ACOMODAÇÃO: É a mínima corrente necessária para produzir contração muscular, para T = 1000 ms e R = 2000 ms, com forma de pulso EXPONENCIAL.

ALFA ou QUOCIENTE DE ACOMODAÇÃO é a relação entre os valores da ACOMODAÇÃO e REOBASE:

$$\textbf{ALFA} = \frac{\textbf{ACOMODAÇÃO}}{\textbf{REOBASE}}$$

Para o levantamento do ELETRODIAGNÓSTICO, devemos sempre observar o mesmo critério para a identificação da contração muscular, podendo ser palpável ou visível.

Observe também que pela própria definição de REOBASE, não devemos encontrar intensidades menores do que ela para o disparo da contração muscular. Durante o exame de ELETRODIAGNÓSTICO, caso identifiquemos algum ponto abaixo da REOBASE, devemos interromper o mesmo, refazendo a localização do ponto motor e/ou o levantamento inicial da REOBASE !

O ELETRODIAGNÓSTICO é um exame comparativo, ou seja, confronta-se os resultados das porções supostamente lesadas e sadias, ou através de um padrão estatístico.

Em termos práticos, uma REOBASE abaixo do normal pode denotar hiper-excitabilidade no trajeto. De modo inverso, teríamos uma hipo-excitabilidade.

Outro ponto prático seria a utilização de estímulos elétricos sempre com valores iguais ou superiores à CRONAXIA.

A seguir, temos um exemplo da execução de um ELETRODIAGNÓSTICO completo;

Exemplo 3:

- Posicione um eletrodo dito dispersivo no paciente. Utilize eletrodo com esponja, de tamanho médio ou grande (polaridade POSITIVA);

- Pressione SHAPE até a corrente SMS;

- Selecione uma intensidade de 4,0 a 6,0 mA;

- Posicione o eletrodo ATIVO, de copo ou caneta, na região provável de localização do ponto motor (polaridade NEGATIVA);

- Pressione START;

- Movimente o eletrodo ATIVO, até verificar contração na musculatura desejada. Caso não consiga, Aumente a intensidade da corrente para uma localização mais fácil;

- Localizada a região, diminua a intensidade da corrente de 0.5 em 0.5 mA, para fazer uma localização exata do ponto, movimentando o eletrodo ATIVO. Uma vez localizado o ponto, não altere a posição do eletrodo;

- Pressione STOP;

- Selecione a corrente FAR;

- Pressione START;

- Aumente a intensidade de corrente até identificar a contração muscular (se houver). Este será o PONTO de EXCITABILIDADE FARÁDICA;

- Execute o ELETRODIAGNÓSTICO propriamente dito, pressionando a tecla DIAG;

- A cada contração muscular, pressione a tecla PULSE START, até o final do eletrodiagnóstico;

- Terminado o levantamento dos gráficos IxT, transfira os dados para o papel, utilizando a tecla GRAPH. No equipamento com interface para impressora, isto é feito automaticamente;

OBSERVAÇÕES:

- Quando executando o ELETRODIAGNÓSTICO, pressionando-se a tecla PULSE START, o bip tocará uma vez; o pulso elétrico em uso será repetido 3 vezes, para que haja confirmação da contração muscular. Em se repetindo a contração, pressione novamente a tecla PULSE START, e o ponto será armazenado na memória (2 bips), passando ao parâmetro seguinte. Caso não haja outra contração, após 3 repetições do pulso, o equipamento despreza a ocorrência, voltando a aumentar gradativamente o parâmetro em questão, aguardando nova ocorrência.
- Durante o ELETRODIAGNÓSTICO, a tecla STEP pode ser utilizada quando desejamos alterar o seguimento do mesmo. Pressionada, ela interrompe momentaneamente o exame (1 bip, e LED START piscando). Podemos então alterar a intensidade do pulso através das teclas e . Para dar seguimento ao exame, pressionar PULSE START.
- Durante o processo interrompido (LED START piscando), pressionando-se a tecla STEP novamente, a seqüência do exame pode ser alterada. Pressione a tecla STEP até atingir o ponto desejado. Pressione PULSE START para retomar a seqüência a partir do ponto escolhido.
- Os valores armazenados na memória só são alterados após o segundo bip. Atenção para dados armazenados anteriormente!
- PARA UMA LIMPEZA GERAL NA MEMÓRIA, UTILIZE O BOTÃO LIGA/DESLIGA, NA PARTE TRASEIRA DO EQUIPAMENTO.

Os pontos do ELETRODIAGNÓSTICO seguem a tabela:

		TEXTO	T (ms)		TEXTO	T (ms)
REOBASE	**E**	GE00	1000	**R**	GQ00	1000
(em mA)	**X**	GE01	500	**E**	GQ01	500
	P	GE02	200	**T**	GQ02	200
CRONAXIA	**O**	GE03	100	**A**	GQ03	100
(em ms)	**N**	GE04	50	**N**	GQ04	50
	E	GE05	20	**G**	GQ05	20
ACOMODAÇÃO	**N**	GE06	10	**U**	GQ06	10
(em mA)	**C**	GE07	5	**L**	GQ07	5
	I	GE08	2	**A**	GQ08	2
	A	GE09	1	**R**	GQ09	1
ALFA	**L**				GQ10	.5
(puro)					GQ11	.2
					GQ12	.1

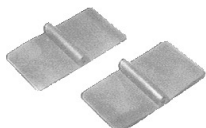
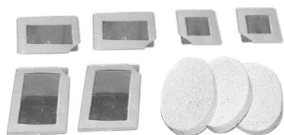
ACESSÓRIOS

01 CD contendo Manual de Utilização

01 Cabo de Força

01 Bisnaga de Gel Condutor MERCUR
Registro ANVISA/MS Nº 10340440046

01 Caneta para Eletrodiagnóstico

02 Cintas Elásticas

02 Eletrodos de Silicone ou Auto-Adesivos

12 Eletrodos de Alumínio para Terapia
03 Esponjas Vegetais

01 Cabo de Terapia
02 Garras Jacaré

⚠ *Aplicação dos Eletrodos*

As informações disponibilizadas neste tópico abrangem alguns tipos de eletrodos, servindo apenas como referência de aplicações para vários tipos de terapias que podem não estar disponibilizadas para este equipamento, neste caso, estas informações poderão ser utilizadas em outros equipamentos.

Os eletrodos aprovados para utilização são os que acompanham o equipamento. Para as outras marcas e modelos de eletrodos disponíveis no mercado a QUARK não se responsabiliza bem como não garante a qualidade dos mesmos. Para efeito de limitações de densidade de corrente utilize a seguinte fórmula (aproximação):

$$\underset{\text{mA/cm}^2}{\text{Densidade de Corrente Eficaz}} = \underbrace{\frac{\overset{\text{mA}}{\text{Corrente de Pico}}}{\underset{\text{cm}^2}{\text{Área}}}}_{\textbf{TERMO A}} \times \underbrace{\frac{\overset{\mu s}{2.T} \times \overset{\text{Hz}}{\text{Freq}}}{1.000.000}}_{\textbf{*TERMO B}}$$

**Para Corrente Galvânica o <u>Termo B</u> desaparece.*

Atenção: A Densidade de Corrente Eficaz não pode ultrapassar 2mA/cm² . Caso isso ocorra, diminua a corrente.

- <u>Correntes Bipolares:</u> No caso de utilização de *correntes bipolares* utilize *eletrodos de silicone*, auto-adesivos ou conjunto de *eletrodos de alumínio* (placas) e esponjas umedecidas.

– Correntes Monopolares: No caso de utilização de *correntes monopolares* utilize obrigatoriamente o conjunto de *eletrodos de alumínio* (placas) e esponjas umedecidas.

Posicionamento dos Eletrodos

- A área selecionada deve estar anatômica ou fisiologicamente relacionada a fonte de dor;
- A pele deve estar limpa a fim de diminuir a resistência da pele;
- Os eletrodos devem estar bem fixados ao tecido tratado.

Tipos de Eletrodos

1- Auto-Adesivos descartáveis e de Silicone
2- Esponja e Placa de Alumínio
3- Caneta para Eletrodiagnóstico

1 – Auto-Adesivos descartáveis e de Silicone

Os eletrodos auto-adesivos e de silicone são similares, diferindo apenas na praticidade de utilização pois para os eletrodos auto-adesivos não é necessária a utilização de gel e a fixação com fita crepe.

- Eletrodos de 1 cm

Indicado para o tratamento em caso de analgesia, para áreas pequenas, em casos de paralisia facial sobre os pontos motores, utilizando os programas de TENS e estimulação funcional (FES).

- Eletrodos de 3x5 ou 4x4 (aprox. 15 cm²)

Indicado para o tratamento em caso de analgesia (TENS e FES) principalmente para áreas articulares como ombro, cotovelo, joelho e antebraço.

- Eletrodos de 7x5 ou 10x5 (aprox. 40 cm²)

Indicado para o tratamento de estímulo circulatório e analgésico para áreas grandes ao longo do grupo muscular, como por exemplo a região lombar e o quadríceps, utilizando os programas TENS Burst e Kots, também pode ser utilizado o programa SMS.

2- Placa de Alumínio e Esponja:

As esponjas devem ser umedecidas e fixadas com cinta elástica juntamente com o eletrodo de placa de alumínio em contato com a região a ser tratada, sempre em forma de sanduíche (eletrodo/esponja/região a ser tratada) ao longo do grupo muscular.

Atenção: A esponja deve ficar em contato com a pele do paciente.

Podem ser utilizados para realizar a iontoforese onde serão colocados na região de difusão. Normalmente, utiliza-se este tipo de eletrodo para aplicações dos programas das correntes heteródina e Russa (Kots) para drenagem, analgesia e reforço muscular, pois minimiza o desconforto provocado por elas. As medidas dos eletrodos de alumínio e da esponja são as mesmas dos eletrodos auto-adesivos e de silicone.

3- Caneta para Eletrodiagnóstico

Para utilização da caneta, deve-se fazer uso de um algodão ou gase (umedecidos), preso à ponta de metal, evitando assim, o contato direto do metal com a pele. Deve-se manter o algodão ou gase umedecidos durante a utilização da corrente.

Observações Importantes

1º - Por ser um equipamento que possui vários tipos de corrente, para que se possa saber o limite de saída de corrente de cada eletrodo utilizado deve-se aplicar a fórmula da página 26. Abaixo seguem exemplos:

Exemplo 1 - Para o Programa TENS Convencional utilizando o eletrodo de 3x5 cm, pode-se atingir 60 mA de pico e a densidade de corrente será inferior a 2mA por cm^2.

Exemplo 2 - Para o Programa Corrente Galvânica utilizando o eletrodo de Alumínio/Esponja 4x4 cm (16 cm^2) não exceder 32 mA. Para o mesmo eletrodo, na corrente DF e LP, não exceder o pico de 45 mA.

2º - Eletrodos de má-qualidade podem comprometer a segurança do equipamento.

Importante: Devido a melhoria contínua de nossos produtos, a QUARK se reserva ao direito de alterar seus produtos sem incorrer em obrigação alguma de aviso prévio ou atualização em produtos já fabricados.

Nem sempre é preciso chamar o técnico

A ASSISTÊNCIA TÉCNICA QUARK está sempre pronta para atendê-lo, caso seu equipamento necessite de ajustes ou reparos. Entretanto, mesmo que o aparelho esteja na garantia, antes de chamar um técnico, verifique se o problema não é simples de resolver. Você evitará perda de tempo e a remoção desnecessária do aparelho.

1- Se o aparelho não liga:

a) Verifique se a conexão do equipamento com a rede local está OK (tomada e cabo de força).

b) Verifique se o fusível esta queimado, trocando-o conforme os passos abaixo. Para se ter certeza que o aparelho inicializou corretamente ao ligar, deve-se ouvir o som da campainha por um período de 2 segundos. Caso isto não tenha acontecido, desligue, espere 3 segundos e religue o equipamento.

2- Não passa corrente ao paciente:

a) Verifique se o plug do cabo está devidamente conectado ao aparelho.

b) Verifique se os eletrodos estão devidamente aplicados ao paciente e não estão mal aderidos.

c) Verifique se não há contato metálico do cabo de terapia com a pele do paciente.

d) Verifique o funcionamento das teclas. Pressionando-se cada uma das teclas, o texto no display muda de estado. Caso isto não ocorra, deve-se reiniciar o equipamento (desligar, esperar e ligar).

Se após verificação de todos os itens acima o equipamento não ligar o mesmo deverá ser enviado para a Assistência Técnica.

Substituição de Fusível

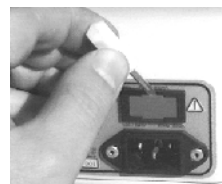
ATENÇÃO: Antes de ligar o equipamento a rede verifique se o fusível utilizado é o correto.

Este equipamento esta com o fusível próprio para a utilização em 110V, caso venha a ser utilizado em 220V, o fusível deverá ser trocado pelo adicional, presente no Porta Fusível.

Características dos fusíveis: 110 V - 200 mA normal
220 V - 100 mA normal

A substituição de um fusível queimado é bastante simples:

1- Desconecte o *Cabo de Força* do equipamento.

2- Remova a tampa do Porta Fusível com uma pequena chave de fenda e substitua o fusível.

Recomendações e Precauções de Segurança

Este equipamento foi projetado e produzido dentro das mais rigorosas normas internacionais de segurança. Para usufruir melhor dessa segurança e obter melhor funcionamento do aparelho, siga estas recomendações:

Utilização

A utilização do equipamento deve ser feita pelo Fisioterapeuta ou por profissional treinado e orientado por ele.

A aplicação dos eletrodos próximo ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca, principalmente em pacientes portadores de marcapassos de modelos mais antigos. Recomenda-se que um Paciente com um dispositivo eletrônico implantado (ex: marcapasso) não deve ser sujeito a estimulação, a menos com prévia orientação médica.

Conexões simultâneas de um paciente a um equipamento cirúrgico de alta freqüência podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos do estimulador e possível dano ao estimulador.

Operação a curta distância (ex: 1m) de um equipamento de terapia de ondas-curtas ou microondas pode produzir instabilidade na saída do estimulador.

Não deixe cair nenhuma substância liquida dentro do aparelho sob risco de causar sérios danos.

Ao final da terapia, desligue o equipamento e retire os eletrodos. Cuidado ao retirar o conector do eletrodo; evite puxá-lo pelo cabo.

Os acessórios aprovados para utilização são os que acompanham o equipamento. Recomendamos a não utilização de acessórios que não sejam originais de fábrica, pois estes não terão a garantia da qualidade.

Por ser equipamento de Classe II, a conexão do terra é funcional.

Manutenção

Não abra seu equipamento. Nele não há partes reparáveis pelo usuário. Isto deve ser feito por técnicos especializados, devidamente credenciados.

O eletrodo de borracha desgasta-se com o tempo, criando ilhas de condução elétrica, podendo causar sensação desconfortável ao paciente. O eletrodo deve ser substituído no máximo a cada seis meses, mesmo que não seja utilizado ou até mensalmente em caso de uso intenso. A substituição deve ser imediata em caso de fissuras no eletrodo. Caso o eletrodo venha a ficar esbranquiçado ou mau condutor de eletricidade esfregue suavemente a superfície do eletrodo que fica em contato com o paciente com uma esponja abrasiva do tipo Scoth Brite.

Verifique diariamente a condição dos cabos observando a possível presença de fissuras e trincas.

Sugere-se que a manutenção preventiva periódica seja feita anualmente, somente pela assistência técnica autorizada, não sendo obrigatória por se tratar de equipamento microprocessado.

Armazenamento e Conservação

Nos casos em que o equipamento não seja utilizado por um período mais longo, procure armazená-lo em sua própria embalagem e em local seco. Para uma boa conservação de seu equipamento bem como dos acessórios o usuário deve mantê-lo sempre em local seco, seguir corretamente as instruções de utilização (pag.10), recomendações e precauções de segurança (pag.32) e procedimentos de limpeza conforme segue:

Limpeza

Equipamento e cabos: Após cada utilização faça uso apenas de um pano umedecido com água para a limpeza.

Eletrodos de Silicone: Recomenda-se após cada utilização que os eletrodos sejam lavados em água corrente com sabonete anti-séptico, após a lavagem os eletrodos devem ser bem secos. A esterilização é desnecessária.

Esponjas: Recomenda-se após cada utilização que as esponjas sejam lavadas em água corrente com sabonete anti-séptico. A esterilização é desnecessária.

IMPORTANTE: No momento da limpeza, os eletrodos devem estar desconectados dos cabos.

Transporte

Nos casos em que o equipamento necessite ser enviado via transportadora, correio ou mesmo pelo próprio usuário à Assistência Técnica credenciada, é indispensável que se utilize sua própria embalagem a qual foi dimensionada e testada para resistir à possíveis danos decorrentes do transporte.

A QUARK PRODUTOS MÉDICOS não se responsabiliza pelo transporte do equipamento fora de sua embalagem original ou por qualquer outra embalagem inadequada, implicando ainda em possível perda de garantia.

Não deixe a embalagem (equipamento) sofrer quedas.

Condições de armazenamento e transporte

- Temperatura ambiente: 1ºC a 50º C
- Limite de umidade para transporte: 30% a 95%

Características Técnicas

- Estimulador Neuromuscular
- Forma do Pulso: Monopolar ou Bipolar Simétrico dependendo da Corrente solicitada (Variações de impedância de carga de carga de ±50% não alteram significativamente os parâmetros de saída (variação menor que 30%)
- Corrente Máxima: 60 mA de pico com carga de 2 kΩ
- Duração do Pulso Positivo - 50 µs a 4000 ms
- Freqüência de Estimulação - 1 Hz a 4 kHz
- Parâmetros com tolerância máxima de incerteza de 15%
- Alimentação: 115 a 127 V~ - 210 a 230 V~
- Freqüência: 60 Hz
- Potência Máxima: 20 V•A
- Equipamento bivolt autocomutado.
- Peso: aproximadamente 500g
- Dimensões: (CxLxH): 250x205x100mm
- Característica dos fusíveis: 110V-200mA normal e 220V-100mA normal
- **Classificação do produto segundo a norma NBR IEC 60601-1**
- **Tipo de proteção contra choque elétrico: Equipamento de classe II**
- **Grau de proteção contra choque elétrico: Parte aplicada de tipo BF**
- **Grau de proteção contra penetração nociva de água: IPX1**
- **Grau de segurança de aplicação na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso: não-adequado**
- **Modo de Operação: Contínuo**

Simbologia

Símbolo	Descrição
Liga	Liga (Com a chave nesta posição o equipamento encontra-se ligado)
	Desliga (Com a chave nesta posição o equipamento encontra-se desligado)
	Terminal de Aterramento Funcional
	Corrente Alternada (AC)
	Equipamento com parte aplicada Tipo BF
	Equipamento de Classe II
	Atenção (Consulte o Manual de Operação)
IPX1	Protegido contra gotejamento de água
	Este lado para cima
	A embalagem não pode tomar chuva
	Empilhamento máximo
	Indica a temperatura para transporte, armazenagem e manuseio da embalagem
	Frágil

Normas de Segurança

Este aparelho atende aos requisitos das Normas:

- Norma Geral: Prescrições Gerais para segurança NBR IEC 60601-1 (1997);
- Norma Colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios NBR IEC 60601-1-2 (1997) e;
- Norma Particular: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia para estimulação neuromuscular NBR IEC 60601-2-10 (2002)

SAQ- Serviço de Atendimento QUARK

Prezado Cliente, em caso de dúvidas, sugestões ou críticas ligue para nosso SAQ - Serviço de Atendimento QUARK - Fone (19) 2105-2800 teremos imenso prazer em receber sua ligação.

Assistência técnica autorizada

Quark Produtos Médicos
Rua do Rosário, 1776 - Centro
CEP 13.400-186 - Piracicaba SP
Fone/Fax: (19) 2105-2800
E-mail: ass-tec@quarkmedical.com.br

Responsável Técnico

Eng. André L. T. Mendes
CREA 0681928313

NOTA: Os esquemas elétricos e a lista de peças do Nemesys só estão disponíveis para a assistência técnica autorizada.

Referências Bibliográficas

CREPON, Francis
Eletrofisioterapia e Reeducação Funcional
Paris. Frision Roche 1994 - Editora Lovise -1996

GERSH, M.R.
Electrotherapy in Rehabilitation
Philadelphia. F.A. Davis Company, 1992

KAHN, Joseph
Princípios e Prática de Eletroterapia
4ªEd. São Paulo: Santos, 2001

LOW, John; REED, Ann
Eletroterapia Explicada: princípios e prática
3ªEd. Barueri: Manole, 2001

MANNHEIMER, J.; LAMPE, G.
Clinical Transcutaneous Electrical Stimulation
Philadelphia. F.A. Davis, 1983

NELSON, Roger M.; HAYES, Karen W.; CURRIER, Dean P.
Eletroterapia Clínica
3ªEd. Barueri: Manole, 2003

SNYDER-MACKLER, L.; ROBINSON, A.J.
Clinical Electrophysiology
Baltimore. Willians & Wilkins, 1989

Biocompatibilidade

Segundo Bibliografia abaixo, refuta-se a possibilidade de toxicidade por parte do silicone dos eletrodos.

Canadian standards association
Testing for biocompatibily
CAN3-Z310.6-M84, Ontario, Canada, M9W 1 R3, 1984

FRISCH, Eldon E.
High performance medical grade silicone elastomer: 143-156
in Advances in biomaterials: Technomic publishing Co. Inc,
Pennsylvania, USA, 1987

MOHANAN, P. V. and RATHINAM, K.
Antihaemolytic potential of some in vitro anticoagulants
Indian J Pharmac, 23.258-260, 1991

Sigma Technical Bulletin Nº 210
E-Toxate-detection and semi-quantitation of endotoxin
Saint Louis Mo63178, USA, 1992

The United States Pharmacopeia – The National Formulary (1985)
USP. XXI, NF XVI, United States Pharmacopeial convention Inc Nº 2248, Rockville, MD 2085, 1985

Importante: Devido a melhoria contínua de nossos produtos, a QUARK se reserva ao direito de alterar seus produtos sem incorrer em obrigação alguma de aviso prévio ou atualização em produtos já fabricados.